

課題番号 : F-16-NM-0012  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : シリコン深堀エッチング装置を用いたナノピラーアレイつきマイクロ流路の形成  
Program Title (English) : Fabrication of micro channel with nanopillar array by utilizing the Si deep etcher  
利用者名(日本語) : 小林 賢太郎  
Username (English) : Kentaro Kobayashi  
所属名(日本語) : 株式会社 東芝  
Affiliation (English) : TOSHIBA Corporation

## 1. 概要(Summary)

MEMS 技術を活用した Si マイクロ流路デバイスが注目されている。Si マイクロ流路に機能を付加する構造の一つに、ナノピラーアレイが知られている。一般的にナノピラーは、スキヤロップなく垂直に形成されることが望ましい。今回、シリコン深堀エッチング装置を用いてマイクロ流路の加工を検討し、スキヤロップが小さい垂直なナノピラーアレイを有するマイクロ流路の形成ができた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ シリコン深堀エッチング装置
- ・ 走査電子顕微鏡 (SEM)

### 【実験方法】

シリコン深堀エッチング装置を用いて SF<sub>6</sub> によるエッチングステップと C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> による側壁保護ステップを交互に繰り返すボッシュプロセスにより、1 μm φ のナノピラーアレイを有する Si マイクロ流路の形成を検討した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1(a)は、ナノピラーアレイ集積マイクロ流路加工を行った結果である。Fig.1(a)では、ナノピラーアレイが配置された直線部分と、ナノピラーアレイのない二又部分が示されている。Fig.1(b)は、Fig.1(a)中の A-A'部分の断面の一部である。Fig.1(b)より、Si ピラーは垂直に形成でき、ピラー側壁のスキヤロップはピラー寸法(径 1μm φ、高さ 5μm)に対して十分小さく抑えることが出来ていることがわかる。流路の側壁も同様にスキヤロップを抑えて垂直加工が出来ており、良好な矩形流路が形成できている。

なお、Fig.1(b)のような微細構造をスキヤロップレスでの形成しようとする、Fig.1(a)の二又部分のようにパターンのない領域では、針状のブラックシリコンが形成されること

がある。これは SF<sub>6</sub> でのエッチングステップが十分でなく、C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> による保護膜が残渣となり、これがマスクとなることが原因である。今回の加工では SF<sub>6</sub> でのエッチングステップを適正化することにより、スキヤロップの発生を極力抑えて垂直なナノピラーを形成するとともに、二又部分のブラックシリコンの発生を抑制した形でマイクロ流路を形成することが出来た。

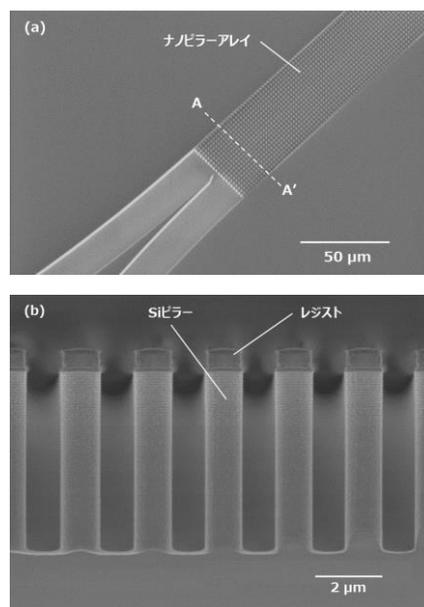


Figure1. SEM images of: (a) perspective view of Si microfluidic channel with nanopillar array, and (b) cross-sectional view of nanopillars.

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許 (Patent)

なし